

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANTS : Jong-Kwon KIM et al.
SERIAL NO. : Not Yet Assigned
FILED : October 16, 2003
FOR : OPTICAL ADD/DROP MULTIPLEXER

PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. BOX 1450
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

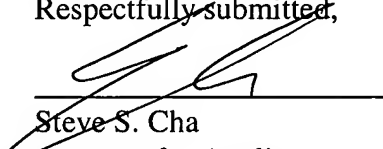
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

| <u>COUNTRY</u> | <u>SERIAL NO.</u> | <u>FILING DATE</u> |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| Republic of Korea | 2003-28231 | May 2, 2003 |

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,



Steve S. Cha
Attorney for Applicant
Registration No. 44,069

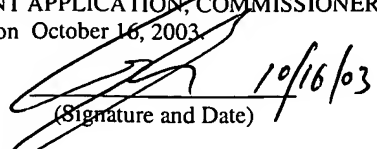
CHA & REITER
411 Hackensack Ave, 9th floor
Hackensack, NJ 07601
(201)518-5518

Date: October 16, 2003

Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on October 16, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069
Name of Registered Rep.)


(Signature and Date)

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0028231
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 02일
Date of Application MAY 02, 2003

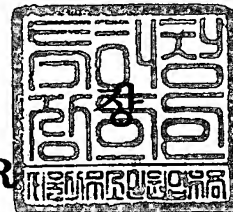
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 06 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|---------------------------------------|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0003 |
| 【제출일자】 | 2003.05.02 |
| 【국제특허분류】 | G02B |
| 【발명의 명칭】 | 광 애드/드롭 다중화기 |
| 【발명의 영문명칭】 | OPTICAL ADD/DROP MULTIPLEXER |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이건주 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000339-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-001449-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김종권 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Jong Kwon |
| 【주민등록번호】 | 710112-1231112 |
| 【우편번호】 | 300-802 |
| 【주소】 | 대전광역시 동구 가양2동 146-12 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이기철 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Ki Cheol |
| 【주민등록번호】 | 721121-1392810 |
| 【우편번호】 | 442-756 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공2단지아파트 201동 1701호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 고준호 |
| 【성명의 영문표기】 | KOH, Jun Ho |

| | | | |
|------------|---|---|-----------|
| 【주민등록번호】 | 660407-1063421 | | |
| 【우편번호】 | 442-745 | | |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을풍림아파트 231동 601호 | | |
| 【국적】 | KR | | |
| 【발명자】 | | | |
| 【성명의 국문표기】 | 오윤제 | | |
| 【성명의 영문표기】 | OH, Yun Je | | |
| 【주민등록번호】 | 620830-1052015 | | |
| 【우편번호】 | 449-915 | | |
| 【주소】 | 경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호 | | |
| 【국적】 | KR | | |
| 【심사청구】 | 청구 | | |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인) | | |
| 【수수료】 | | | |
| 【기본출원료】 | 20 | 면 | 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 1 | 면 | 1,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 | 건 | 0 원 |
| 【심사청구료】 | 3 | 항 | 205,000 원 |
| 【합계】 | 235,000 | | 원 |

【요약서】

【요약】

본 발명에 따라 다중화된 광신호 전송을 위한 광섬유에 연결됨으로써 상기 광신호에 대한 채널 추가 또는 제거를 수행하기 위한 광 애드/드롭 다중화기는, 상기 광섬유와 연결되며 다중화된 광신호의 통로가 되는 입력 및 출력 포트와, 각각 역다중화된 채널의 통로가 되는 다수의 역다중화 포트를 구비하는 파장 분할 다중화부와; 각각 그 상위 포트에 입력된 채널을 그 인접한 하위 포트로 출력하도록 구성된 다수의 포트와 입력된 채널을 투과 또는 반사시키는 반사기를 구비하며, 상기 파장분할 다중화부의 역다중화 포트들과 일대일 연결되는 다수의 애드/드롭부를 포함하며, 상기 각 애드/드롭부는 상기 파장분할 다중화부와 연결된 제3 포트에 입력된 채널을 제4 포트로 출력하고, 상기 반사기에 의해 제4 포트에 입력된 채널을 제5 포트로 출력함으로써 상기 채널을 제거하고, 제1 포트에 입력된 채널을 제2 포트로 출력하고, 상기 반사기에 의해 제2 포트에 입력된 채널을 제3 포트로 출력함으로써 상기 채널을 추가한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

파장분할다중화, 광 애드/드롭 다중화기, 써큘레이터, 반사기

【명세서】**【발명의 명칭】**

광 애드/드롭 다중화기{OPTICAL ADD/DROP MULTIPLEXER}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래에 따른 광 애드/드롭 다중화기의 구성을 나타내는 도면,

도 2는 본 발명에 따른 광 애드/드롭 다중화기의 구성을 나타내는 블록도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광 애드/드롭 다중화기의 구성을 나타내는 도면,

도 4a 및 도 4b는 도 3에 도시된 제n 애드/드롭부의 동작을 설명하기 위한 도면들.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 파장분할다중(wavelength division multiplexing: WDM) 시스템에 관한 것으로서, 특히 다중화된 광신호에 대하여 기설정된 채널을 추가하거나 제거하기 위한 광 애드/드롭 다중화기(optical add/drop multiplexer: ADM)에 관한 것이다.

<6> 최근 단심 광섬유(optical fiber)를 통해 서로 다른 파장을 갖는 다수의 채널(channel)을 전송하는 파장분할다중 기술이 실용화됨에 따라 초고속 대용량의 광신호 전송이 가능하게 되었다. 뿐만 아니라, 광 소자 기술의 발달로 인해 광학적으로 광신호의

경로를 설정 또는 스위칭하거나 광신호를 분기 또는 결합하는 일이 가능해짐으로써, 파장분할다중 기술에 기반한 광통신망의 구축이 가능하게 되었다.

<7> 통상적으로 광 애드/드롭 다중화기는 한 쌍의 파장분할 다중화기와, 다수의 광 스위치(optical switch)를 포함한다. 파장분할 다중화기로는 채널의 확장이 용이하고, 제어가 간단하며, 집적도(integration)가 우수한 배열 도파로형 격자(arrayed-waveguide grating: AWG)가 많이 사용된다. 광 스위치로는 2x2 광 공간 스위치 (space switch)나 파장 의존성을 갖는 광섬유 브래그 격자(optical fiber Bragg grating: FBG)가 많이 사용된다.

<8> 도 1은 종래에 따른 광 애드/드롭 다중화기의 구성을 나타내는 도면이다. 상기 광 애드/드롭 다중화기는 다중화된 광신호 전송을 위한 광섬유(110)에 연결되며 각각 다수의 포트를 구비하는 제1 및 제2 써큘레이터(circulator: C, 120,140)와, 제1 내지 제n 광섬유 브래그 격자(131~133)와, 제1 및 제2 파장분할 다중화기(150,160)를 포함한다. 이 때, n은 3 이상의 자연수이다. 이해의 편의를 위하여, 만약 각 써큘레이터(120,140)의 참조 부호가 "####"라고 한다면, 상기 써큘레이터(120,140)의 제m 포트는 "m"으로 도시함과 더불어 "####m"으로 기재하기로 한다. 이 때, m은 자연수이다. 상기 광 애드/드롭 다중화기에 입출력되는 다중화된 광신호는 서로 다른 파장을 갖는 다수의 채널을 포함하는데, 제m 채널은 제m 파장을 갖는 것으로 한다.

<9> 상기 제1 써큘레이터(120)는 제1 내지 제3 포트(1201~1203)를 구비하며, 상위 포트에 입력된 광신호를 하위 포트에 출력하는 기능을 수행한다. 상기 제1 써큘레이터(120)는 제1 포트(1201)에 입력된 광신호를 제2 포트(1202)로 출력하고, 제2 포트(1202)에 입력된 채널을 제3 포트(1203)로 출력한다.

- <10> 상기 제1 내지 제n 광섬유 브래그 격자(131~133)는 상기 제1 및 제2 써큘레이터(120,140)의 제2 포트들(1202,1402) 사이에 연결되며, 각각 온/오프(on/off) 상태에 따라서 입력된 광신호를 통과(오프 상태)시키거나 기설정된 채널만을 반사(온 상태)시킨다. 예를 들어, 제2 광섬유 브래그 격자(132)는 제2 채널(λ_2)만을 반사시킬 수 있도록 설정되며, 제n 광섬유 브래그 격자(133)는 제n 채널(λ_n)만을 반사시킬 수 있도록 설정된다.
- <11> 상기 제1 파장분할 다중화기(150)는 제1 다중화 포트(multiplexing port: MP, 151)와 제11 내지 제1n 역다중화 포트(demultiplexing port: DP, 152~154)를 구비한다. 상기 제1 파장분할 다중화기(150)의 제1 다중화 포트(151)는 상기 제1 써큘레이터(120)의 제3 포트(1203)와 연결된다. 상기 제1 파장분할 다중화기(150)는 제1 다중화 포트(151)에 입력된 채널을 해당 파장에 대응하는 역다중화 포트(152~154)로 출력하는 기능을 수행한다. 예를 들어, 상기 제1 파장분할 다중화기(150)는 상기 제1 다중화 포트(151)에 입력된 제2 채널(λ_2)을 제12 역다중화 포트(153)로 출력하고, 입력된 제n 채널(λ_n)을 제1n 역다중화 포트(154)로 출력한다.
- <12> 상기 제2 써큘레이터(140)는 제1 포트(1401)에 입력된 채널을 제2 포트(1402)로 출력하고, 제2 포트(1402)에 입력된 광신호를 제3 포트(1403)로 출력한다.
- <13> 상기 제2 파장분할 다중화기(160)는 제2 다중화 포트(161)와 제21 내지 제2n 역다중화 포트(162~164)를 구비한다. 상기 제2 파장분할 다중화기(160)의 제2 다중화 포트(161)는 상기 제2 써큘레이터(140)의 제1 포트(1401)와 연결된다. 상기 제2 파장분할 다중화기(160)는 해당 파장에 대응하는 역다중화 포트(162~164)에 입력된 채널을 제2 다중화 포트(161)로 출력하는 기능을 수행한다.

- <14> 상기 광 애드/드롭 다중화기가 입력된 광신호에서 제1 채널($\lambda 1$)을 제거하는 제1 경우와, 상기 광신호에 제2 채널($\lambda 2$)을 추가하는 제2 경우를 예로 들어 설명하면 하기 하는 바와 같다.
- <15> 제어부(미도시)는 제1 및 제2 광섬유 브래그 격자(131,132)를 온 상태로, 나머지 광섬유 브래그 격자(133)를 오프 상태로 제어한다. 먼저 제1 경우를 보면, 상기 제1 써큘레이터(120)는 제1 포트(1201)에 입력된 광신호를 제2 포트(1202)로 출력하고, 상기 제1 광섬유 브래그 격자(131)는 상기 광신호를 구성하는 채널들($\lambda 1 \sim \lambda n$) 중에서 제1 채널($\lambda 1$)만을 반사시킨다. 상기 제1 써큘레이터(120)는 제2 포트(1202)에 입력된 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제3 포트(1203)로 출력한다. 상기 제1 파장분할 다중화기(150)는 상기 제1 다중화 포트(151)에 입력된 제1 채널($\lambda 1$)을 제11 역다중화 포트(152)로 출력함으로써 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제거한다.
- <16> 다음으로 제2 경우를 보면, 상기 제1 내지 제n 광섬유 브래그 격자(131~133)를 통과한 광신호는 상기 제2 써큘레이터(140)의 제2 포트(1402)에 입력되고, 상기 제2 써큘레이터(140)는 제2 포트(1402)에 입력된 상기 광신호를 제3 포트(1403)로 출력한다. 상기 제2 파장분할 다중화기(160)는 제22 역다중화 포트(163)에 입력된 제2 채널($\lambda 2$)을 제2 다중화 포트(161)로 출력하고, 상기 제2 써큘레이터(140)는 제1 포트(1401)에 입력된 상기 제2 채널($\lambda 2$)을 제2 포트(1402)로 출력한다. 상기 제2 광섬유 브래그 격자(132)는 입력된 상기 제2 채널($\lambda 2$)을 반사시키고, 상기 제2 써큘레이터(140)는 제2 포트(1402)에 입력된 상기 제2 채널($\lambda 2$)을 제3 포트(1403)로 출력함으로써 상기 제2 채널($\lambda 2$)을 상기 광신호에 추가한다.

<17> 상술한 바와 같은 종래의 광 애드/드롭 다중화기에서는 다수의 광섬유 브래그 격자(131~133)를 직렬로 연결한 구조를 가지므로, 추가 또는 제거되는 채널이 거쳐야 하는 광섬유 브래그 격자의 수는 해당 파장에 따라 다르게 된다. 예를 들어, 제1 채널(λ_1)을 제거하는 경우에 제1 채널(λ_1)은 제1 광섬유 브래그 격자(131)에서 반사되지만, 제3 채널(λ_3)을 제거하는 경우에 제3 채널(λ_3)은 제1 및 제2 광섬유 브래그 격자(131, 132)를 각각 두 번씩 거쳐야 한다. 이 때, 추가 또는 제거되는 채널은 각 광섬유 브래그 격자를 지날 때 광손실을 겪게 된다. 따라서, 추가 또는 제거되는 채널은 해당 파장에 따라 전력이 달라지게 된다는 문제점이 발생한다. 또한, 각 광섬유 브래그 격자(131~133)를 제어하기 위해서 주변 온도나 인가 장력(tension)을 제어하는 것이 통상적인데, 이러한 제어에 걸리는 시간이 비교적 길기 때문에 고속 스위칭이 어렵다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <18> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 추가 또는 제거되는 채널의 파장에 무관하게 작동하며 고속 스위칭이 가능한 광 애드/드롭 다중화기를 제공함에 있다.
- <19> 또한, 본 발명의 목적은 종래에 비하여 간단한 구성을 가지며, 제조 비용이 저렴한 광 애드/드롭 다중화기를 제공함에 있다.
- <20> 상기한 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명에 따라 다중화된 광신호 전송을 위한 광섬유에 연결됨으로써 상기 광신호에 대한 채널 추가 또는 제거를 수행하기 위한 광 애

드/드롭 다중화기는, 상기 광섬유와 연결되며 다중화된 광신호의 통로가 되는 입력 및 출력 포트와, 각각 역다중화된 채널의 통로가 되는 다수의 역다중화 포트를 구비하는 파장 분할 다중화부와; 각각 그 상위 포트에 입력된 채널을 그 인접한 하위 포트에 출력하도록 구성된 다수의 포트와 입력된 채널을 투과 또는 반사시키는 반사기를 구비하며, 상기 파장분할 다중화부의 역다중화 포트들과 일대일 연결되는 다수의 애드/드롭부를 포함하며, 상기 각 애드/드롭부는 상기 파장분할 다중화부와 연결된 제3 포트에 입력된 채널을 제4 포트에 출력하고, 상기 반사기에 의해 제4 포트에 입력된 채널을 제5 포트에 출력함으로써 상기 채널을 제거하고, 제1 포트에 입력된 채널을 제2 포트에 출력하고, 상기 반사기에 의해 제2 포트에 입력된 채널을 제3 포트에 출력함으로써 상기 채널을 추가한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <21> 이하에서는 첨부도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능이나 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.
- <22> 이하 도 2 내지 도 4b에 도시된 광 애드/드롭 다중화기는 다수의 포트를 구비하는 순환부 또는 써큘레이터를 포함하는데, 만약 순환부 또는 써큘레이터의 참조 부호가 "###"라고 한다면, 상기 순환부 또는 써큘레이터의 제 m 포트는 " m "으로 도시함과 더불어 "### m "으로 기재하기로 한다. 이 때, m 은 자연수이다. 또한, 상기 광 애드/드롭 다중화기에 입출력되는 다중화된 광신호는 서로 다른 파장을 갖는 다수의 채널을 포함하는데, 제 m 채널은 제 m 파장을 갖는 것으로 한다.

<23> 도 2는 본 발명에 따른 광 애드/드롭 다중화기의 대표적인 구성을 나타내는 블록도이다. 상기 광 애드/드롭 다중화기는 파장 분할 다중화부(WDM part, 220)와, 상기 파장 분할 다중화부(220)와 연결되는 제1 내지 제n 애드/드롭부(230,240,250)를 포함한다. 이때, n은 3 이상의 자연수이다.

<24> 상기 파장 분할 다중화부(220)는 다중화된 광신호 전송을 위한 광섬유(210)와 연결되는 입력 포트(input port: IN, 221) 및 출력 포트(output port: OUT, 222)와, 각각 역다중화된 채널의 통로가 되는 제1 내지 제n 역다중화 포트(223~225)를 구비한다. 상기 파장 분할 다중화부(220)는 상기 입력 포트(221)에 입력된 다중화된 광신호를 파장 분할 역다중화하며, 역다중화된 각 채널을 해당 파장에 대응하는 역다중화 포트(223~225)로 출력한다. 예를 들어, 상기 파장분할 다중화부(220)는 제2 채널(λ_2)을 제2 역다중화 포트(224)로 출력하고, 제n 채널(λ_n)을 제n 역다중화 포트(225)로 출력한다. 또한, 상기 파장 분할 다중화부(220)는 상기 제1 내지 제n 역다중화 포트(223~225)에 입력된 다수의 채널($\lambda_1 \sim \lambda_n$)을 파장 분할 다중화하며, 다중화된 광신호를 상기 출력 포트(222)로 출력한다.

<25> 상기 제1 내지 제n 애드/드롭부(230,240,250)는 상기 제1 내지 제n 역다중화 포트(223~225)와 일대일 연결되며, 상기 제1 내지 제n 애드/드롭부(230,240,250)는 각각 순환부(circulating part: CP, 232,242,250)와 반사기(Reflector: R, 234,244,254)를 포함한다. 상기 제1 내지 제n 애드/드롭부(230,240,250)는 모두 동일한 구성을 가지므로, 이하 상기 제1 애드/드롭부(230)에 대해서만 설명하기로 한다.

<26> 상기 제1 애드/드롭부(230)의 제1 순환부(232)는 제1 내지 제5 포트(2321~2325)를 구비하며, 상기 제1 순환부(232)는 그 상위 포트에 입력된 채널을 그 인접한 하위 포트

로 출력하도록 구성된다. 예를 들어, 상기 제1 순환부(232)는 제1 포트(2321)에 입력된 채널을 제2 포트(2322)로 출력하고, 제2 포트(2322)에 입력된 채널을 제3 포트(2323)로 출력한다. 상기 제1 포트(2321)는 추가될 채널의 통로가 되고, 제5 포트(2325)는 제거될 채널의 통로가 되며, 상기 제3 포트(2323)는 제1 역다중화 포트(223)와 연결된다. 상기 제2 포트(2322)와 상기 제4 포트(2324)는 서로 연결된다.

<27> 상기 제1 애드/드롭부(230)의 제1 반사기(234)는 상기 제1 순환부(232)의 제2 및 제4 포트(2322, 2324)와 연결되며, 온/오프 상태에 따라서 입력된 채널을 투과(오프 상태)시키거나 반사(온 상태)시킨다. 상기 제1 반사기(234)로서는 제어 신호에 따라 투과율이 변화하거나 투과 파장이 변화하는 파장 무의존성 양면 반사기(bi-lateral reflector)를 사용할 수 있다.

<28> 상기 광 애드/드롭 다중화기가 입력된 광신호에서 제1 채널($\lambda 1$)을 제거하는 경우와, 상기 광신호에 제1 채널($\lambda 2$)을 추가하는 경우를 예로 들어 설명하면 하기하는 바와 같다.

<29> 제어부(미도시)는 제1 반사기(234)를 온 상태로, 나머지 제2 내지 제 n 반사기(244, 254)를 오프 상태로 제어한다. 먼저 제1 애드/드롭부(230)의 제1 채널($\lambda 1$) 제거 과정을 설명하면, 파장 분할 다중화부(220)는 입력 포트(221)에 입력된 광신호를 파장 분할 역다중화하며, 역다중화된 제1 채널($\lambda 1$)을 제1 역다중화 포트(223)로 출력한다. 상기 제1 역다중화 포트(223)는 상기 제1 애드/드롭부(230)와 연결되어 있다. 상기 제1 애드/드롭부(230)의 제1 순환부(232)는 제3 포트(2323)에 입력된 상기 제1 채널을 제4 포트(2324)로 출력하고, 제1 반사기(234)는 입력된 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 반사시킨다.

상기 제1 순환부(232)는 제4 포트(2324)에 입력된 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제5 포트(2325)로 출력함으로써 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제거한다.

<30> 다음으로 상기 제1 애드/드롭부(230)의 제1 채널($\lambda 1$) 추가 과정을 설명하면, 상기 제1 순환부(232)는 제1 포트(2321)에 입력된 제1 채널($\lambda 1$)을 제2 포트(2322)로 출력하고, 상기 제1 반사기(234)는 입력된 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 반사시킨다. 상기 제1 순환부(232)는 제2 포트(2322)에 입력된 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제3 포트(2323)로 출력하고, 상기 제3 포트(2323)는 상기 파장 분할 다중화부(220)의 제1 역다중화 포트(223)와 연결되어 있다. 상기 파장 분할 다중화부(220)는 상기 제1 역다중화 포트(223)와 나머지 제2 내지 제n 역다중화 포트(224, 225)에 입력된 채널들($\lambda 1 \sim \lambda n$)을 파장 분할 다중화하며, 다중화된 광신호를 출력 포트(222)로 출력한다.

<31> 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 광 애드/드롭 다중화기의 구성을 나타내는 도면이다. 상기 광 애드/드롭 다중화기는 제1 및 제2 파장분할 다중화기(320, 360)와, 상기 제1 및 제2 파장분할 다중화기(320, 360)의 사이에 연결된 제1 내지 제n 애드/드롭부(330, 340, 350)를 포함한다.

<32> 상기 제1 파장분할 다중화기(320)는 다중화된 광신호 전송을 위한 광섬유(310)와 연결되는 제1 다중화 포트(321)와, 각각 역다중화된 채널의 통로가 되는 제1 내지 제1n 역다중화 포트(322~324)를 구비한다. 상기 제1 파장분할 다중화기(320)는 상기 제1 다중화 포트(321)에 입력된 다중화된 광신호를 파장 분할 역다중화하며, 역다중화된 각 채널을 해당 파장에 대응하는 역다중화 포트(322~324)로 출력한다. 예를 들어, 상기 제1 파장분할 다중화기(320)는 제2 채널($\lambda 2$)을 제12 역다중화 포트(323)로 출력하고, 제n 채널(λn)을 제1n 역다중화 포트(324)로 출력한다. 상기 제1 및 제2 파장분할 다중화기

(320,360)로는 채널의 확장이 용이하고, 제어가 간단하며, 집적도(integration)가 우수한 배열 도파로형 격자를 사용할 수 있다.

<33> 상기 제1 내지 제 n 애드/드롭부(330)는 상기 제1 파장분할 다중화기(320)의 제1 내지 제 $1n$ 역다중화 포트(322~324)와 일대일 연결되며, 각각 한 쌍의 써큘레이터(332,336; 342,346; 352,356)와, 반사기(334,344,354)를 포함한다. 상기 제1 내지 제 n 애드/드롭부(330,340,350)는 모두 동일한 구성을 가지므로, 이하 상기 제1 애드/드롭부(330)에 대해서만 설명하기로 한다.

<34> 상기 제1 애드/드롭부(330)의 제11 써큘레이터(332)는 제1 내지 제3 포트(3321~3323)를 구비하며 그 상위 포트에 입력된 채널을 그 인접한 하위 포트로 출력하도록 구성된다. 상기 제11 써큘레이터(332)의 제1 포트(3321)는 상기 제1 파장분할 다중화기(320)의 제11 역다중화 포트(322)와 연결되어 있다. 상기 제11 써큘레이터(332)는 제1 포트(3321)에 입력된 제1 채널($\lambda 1$)을 제2 포트(3322)로 출력하고, 제2 포트(3322)에 입력된 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제3 포트(3323)로 출력함으로써 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제거한다.

<35> 상기 제1 애드/드롭부(330)의 제1 반사기(334)는 상기 제11 써큘레이터(332)의 제2 포트(3322)와 상기 제12 써큘레이터(336)의 제2 포트(3362) 사이에 연결되며, 온/오프 상태에 따라서 입력된 채널을 투과(오프 상태)시키거나 반사(온 상태)시킨다. 상기 제1 반사기(334)로서는 제어 신호에 따라 투과율이 변화하는 파장 무의존성 양면 반사기를 사용할 수 있다.

<36> 상기 제1 애드/드롭부(330)의 제12 써큘레이터(336)는 제1 내지 제3 포트(3361~3363)를 구비하며 그 상위 포트에 입력된 채널을 그 인접한 하위 포트로 출력하도록

로 구성된다. 상기 제12 써큘레이터(336)는 제1 포트(3361)에 입력된 제1 채널($\lambda 1$)을 제2 포트(3362)로 출력하고, 제2 포트(3362)에 입력된 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제3 포트(3363)로 출력함으로써 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 추가한다.

<37> 상기 제2 파장분할 다중화기(360)는 상기 광섬유(310)와 연결되는 제2 다중화 포트(361)와, 각각 역다중화된 채널의 통로가 되는 제21 내지 제2n 역다중화 포트(362~366)를 구비한다. 상기 제2 파장분할 다중화기(360)는 상기 제21 내지 제2n 역다중화 포트(362~366)에 입력된 다수의 채널을 파장분할 다중화하며, 다중화된 광신호를 제2 다중화 포트(361)로 출력한다.

<38> 상기 광 애드/드롭 다중화기가 입력된 광신호에서 제1 채널($\lambda 1$)을 제거하는 경우와, 상기 광신호에 제1 채널($\lambda 1$)을 추가하는 경우를 예로 들어 설명하면 하기하는 바와 같다.

<39> 제어부(미도시)는 제1 애드/드롭부(330)의 제1 반사기(334)를 온 상태로, 나머지 제2 내지 제n 반사기(344, 354)를 오프 상태로 제어한다. 먼저 상기 제1 애드/드롭부(330)의 제1 채널($\lambda 1$) 제거 과정을 설명하면, 제1 파장분할 다중화기(320)는 입력된 광신호를 파장분할 역다중화하며, 역다중화된 제1 채널($\lambda 1$)을 제11 역다중화 포트(322)로 출력한다. 상기 제11 역다중화 포트(322)는 상기 제1 애드/드롭부(330)의 제11 써큘레이터(332)와 연결되어 있다. 상기 제11 써큘레이터(332)는 제1 포트(3321)에 입력된 제1 채널($\lambda 1$)을 제2 포트(3322)로 출력하고, 제1 반사기(334)는 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 반사시킨다. 상기 제11 써큘레이터(332)는 제2 포트(3322)에 입력된 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제3 포트(3323)로 출력함으로써 상기 제1 채널($\lambda 1$)을 제거한다.

<40> 다음으로 상기 제1 애드/드롭부(330)의 제1 채널(λ_1) 추가 과정을 설명하면, 제12 씨클레이터(336)는 제1 포트(3361)에 입력된 제1 채널(λ_1)을 제2 포트(3362)로 출력하고, 상기 제1 반사기(334)는 상기 제1 채널(λ_1)을 반사시킨다. 상기 제12 씨클레이터(336)는 제2 포트(3362)에 입력된 상기 제1 채널(λ_1)을 제3 포트(3363)로 출력하고, 상기 제3 포트(3363)는 상기 제2 파장분할 다중화기(360)의 제21 역다중화 포트(362)와 연결되어 있다. 상기 제2 파장분할 다중화기(360)는 상기 제21 역다중화 포트(362)와 나머지 제22 내지 제2n 역다중화 포트(364, 366)에 입력된 채널들($\lambda_1 \sim \lambda_n$)을 파장 분할 다중화하며, 다중화된 광신호를 상기 제2 다중화 포트(361)로 출력한다.

<41> 도 4a 및 도 4b는 도 3에 도시된 제n 애드/드롭부의 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

<42> 도 4a는 상기 제n 애드/드롭부(350)가 제n 채널(λ_n)을 제거한 후, 제n 채널(λ_n)을 추가하는 과정을 나타내고 있다. 먼저 제n 채널(λ_n) 제거 과정을 설명하면, 제n1 씨클레이터(352)는 제1 포트(3521)에 입력된 제n 채널(λ_n)을 제2 포트(3522)로 출력하고, 제n 반사기(354)는 미리 온 상태로 설정되어 있으며, 입력된 상기 제n 채널(λ_n)을 반사시킨다. 상기 제n1 씨클레이터(352)는 제2 포트(3522)에 입력된 상기 제n 채널(λ_n)을 제3 포트(3523)로 출력함으로써 상기 제n 채널(λ_n)을 제거한다. 다음으로 제n 채널(λ_n) 추가 과정을 설명하면, 상기 제n2 씨클레이터(356)는 제1 포트(3561)에 입력된 제n 채널(λ_n)을 제2 포트(3362)로 출력하고, 상기 제n 반사기(354)는 상기 제n 채널(λ_n)을 반사시킨다. 상기 제n2 씨클레이터(356)는 제2 포트(3562)에 입력된 상기 제n 채널(λ_n)을 제3 포트(3563)로 출력함으로써 상기 제n 채널(λ_n)을 추가한다.

<43> 도 4b는 상기 제 n 애드/드롭부(350)가 제 n 채널(λ_n)을 투과시키는 과정을 나타내고 있다. 제 $n1$ 써큘레이터(352)는 제1 포트(3521)에 입력된 제 n 채널(λ_n)을 제2 포트(3522)로 출력하고, 상기 제 n 반사기(354)는 미리 오프 상태로 설정되어 있으며, 입력된 상기 제 n 채널(λ_n)을 통과시킨다. 상기 제 $n2$ 써큘레이터(356)는 제2 포트(3562)에 입력된 제 n 채널(λ_n)을 제3 포트(3563)로 출력한다.

【발명의 효과】

<44> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 광 애드/드롭 다중화기는 수동 소자인 써큘레이터와 파장 무의존성 반사기를 이용함으로써, 추가 또는 제거되는 채널의 파장에 무관하게 작동하며, 고속 스위칭이 가능하고, 제어가 용이하다는 이점이 있다.

<45> 또한, 본 발명에 따른 광 애드/드롭 다중화기는 수동 소자인 써큘레이터와 파장 무의존성 반사기를 이용함에 따라 온도 조절 장치와 같은 부수적인 장치를 최소화함으로써, 간단한 구성을 가지며, 제조 비용이 저렴하다는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

다중화된 광신호 전송을 위한 광섬유에 연결됨으로써 상기 광신호에 대한 채널 추가 또는 제거를 수행하기 위한 광 애드/드롭 다중화기에 있어서,

상기 광섬유와 연결되며 다중화된 광신호의 통로가 되는 입력 및 출력 포트와, 각각 역다중화된 채널의 통로가 되는 다수의 역다중화 포트를 구비하는 파장 분할 다중화부와;

각각 그 상위 포트에 입력된 채널을 그 인접한 하위 포트에 출력하도록 구성된 다수의 포트와 입력된 채널을 투과 또는 반사시키는 반사기를 구비하며, 상기 파장분할 다중화부의 역다중화 포트들과 일대일 연결되는 다수의 애드/드롭부를 포함하며,

상기 각 애드/드롭부는 상기 파장분할 다중화부와 연결된 제3 포트에 입력된 채널을 제4 포트에 출력하고, 상기 반사기에 의해 제4 포트에 입력된 채널을 제5 포트에 출력함으로써 상기 채널을 제거하고, 제1 포트에 입력된 채널을 제2 포트에 출력하고, 상기 반사기에 의해 제2 포트에 입력된 채널을 제3 포트에 출력함으로써 상기 채널을 추가함을 특징으로 하는 광 애드/드롭 다중화기.

【청구항 2】

다중화된 광신호 전송을 위한 광섬유에 연결됨으로써 상기 광신호에 대한 채널 추가 또는 제거를 수행하기 위한 광 애드/드롭 다중화기에 있어서,

입력 포트에 입력된 광신호를 파장 분할 역다중화하며, 역다중화된 각 채널을 해당 파장에 대응하는 역다중화 포트에 출력하는 제1 파장분할 다중화기와;

각각 그 상위 포트에 입력된 채널을 그 인접한 하위 포트에 출력하도록 구성된 다수의 포트를 구비하는 제1 및 제2 써큘레이터와, 상기 제1 및 제2 써큘레이터의 사이에 연결되며 입력된 채널을 투과 또는 반사시키는 반사기를 구비하며, 상기 제1 파장분할 다중화기의 역다중화 포트들과 일대일 연결되는 다수의 애드/드롭부와;

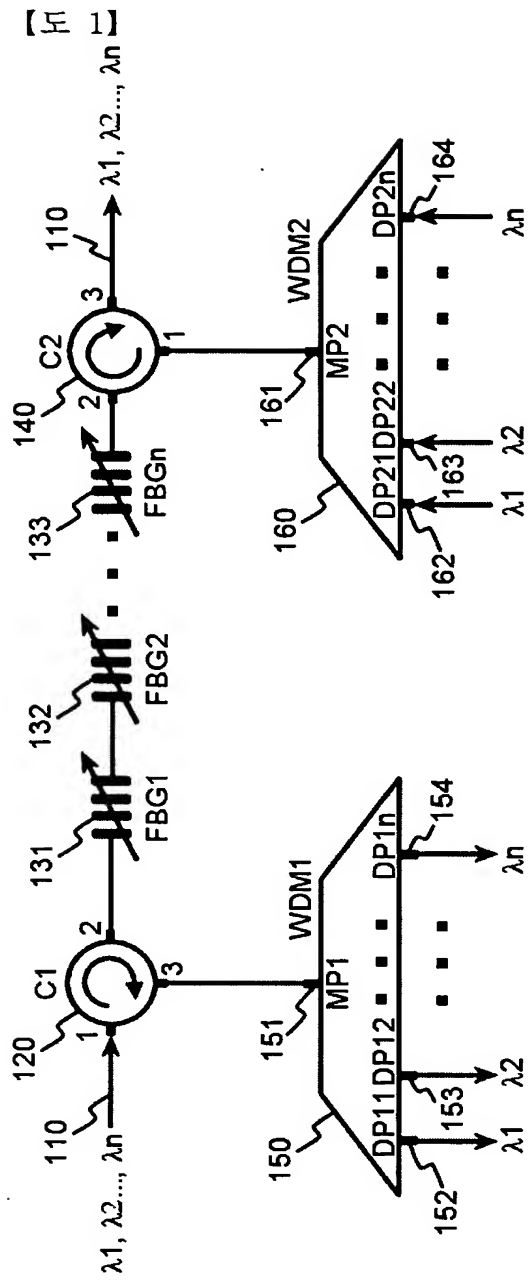
상기 다수의 애드/드롭부와 일대일 연결되는 다수의 역다중화 포트를 구비하며, 상기 다수의 역다중화 포트에 입력된 다수의 채널을 파장분할 다중화하며, 다중화된 광신호를 출력 포트에 출력하는 제2 파장분할 다중화기를 포함하며,

상기 제1 써큘레이터는 상기 제1 파장분할 다중화기와 연결된 제1 포트에 입력된 채널을 제2 포트에 출력하고, 상기 반사기에 의해 제2 포트에 입력된 채널을 제3 포트에 출력함으로써 상기 채널을 제거하고, 상기 제2 써큘레이터는 제1 포트에 입력된 채널을 제2 포트에 출력하고, 상기 반사기에 의해 제2 포트에 입력된 채널을 상기 제2 파장분할 다중화기와 연결된 제3 포트에 출력함으로써 상기 채널을 추가함을 특징으로 하는 광 애드/드롭 다중화기.

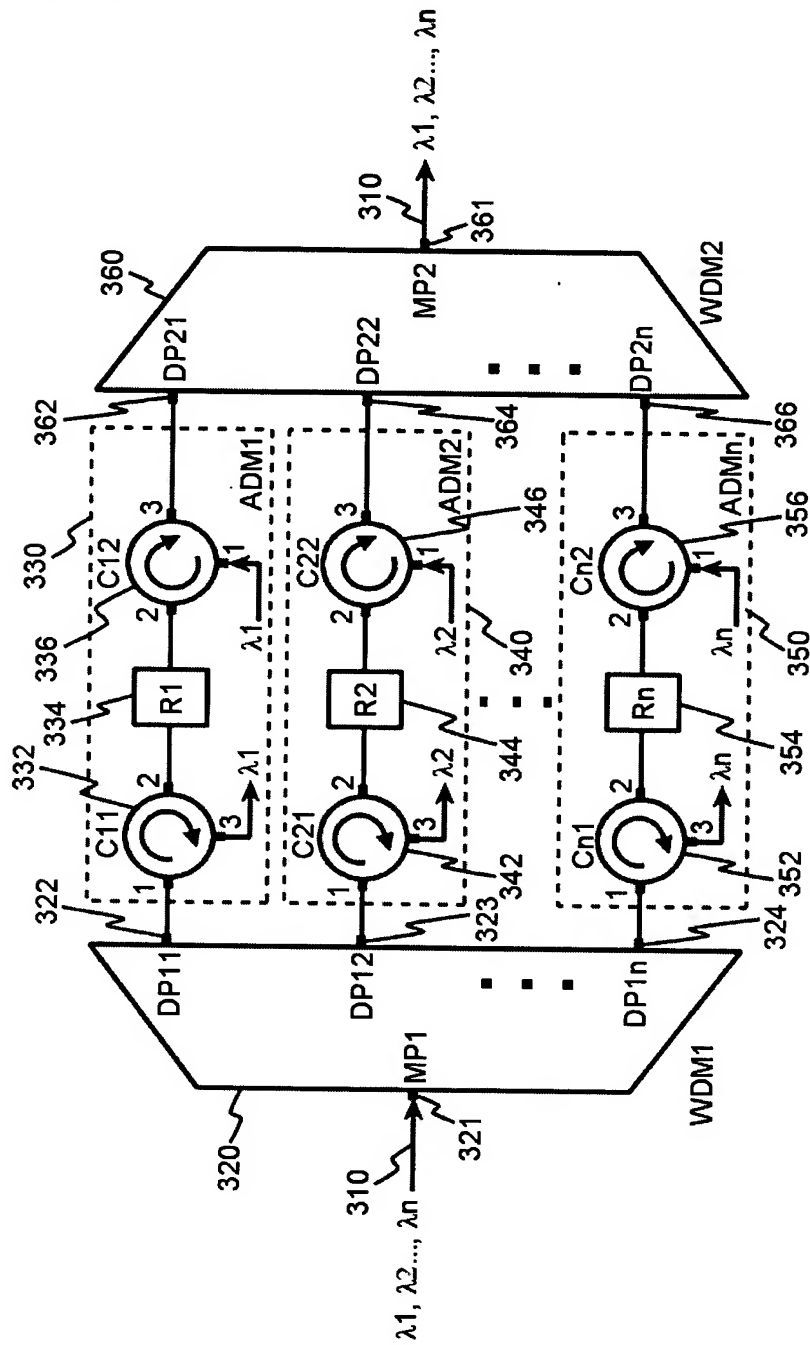
【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 파장분할 다중화기는 각각 배열 도파로형 격자를 포함함을 특징으로 하는 광 애드/드롭 다중화기.

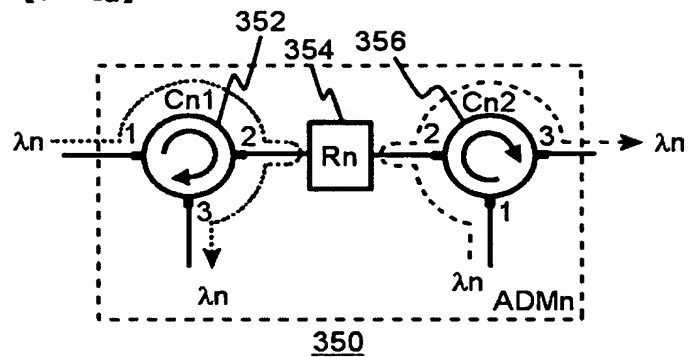
【도면】



【도 3】



【도 4a】



【도 4b】

